

THE ART OF MANUFACTURING

ものづくり



monozukuri

第4号

三菱電機FAマガジン



御社のサステナビリティ施策は「持続可能」ですか？
三菱電機の取り組み事例

ジャパン・ハウス サンパウロ
日本文化発信拠点の信頼と評価

協働ロボット開発チーム
の挑戦とその舞台裏

目次



SDGs 当社が果たすべき責務	3
御社のサステナビリティ施策は「持続可能」ですか？	4
生産性UPと無駄なエネルギーDOWN	7
SDGsの実践	10
ケーススタディ	12
ジャパンハウス サンパウロ	
世界各国のニュース	16
ケーススタディ アイダエンジニアリング株式会社	18
新製品紹介	22
情熱ボイス ロボット開発の舞台裏	24
日本の文化と伝統	28
ちょっと豆知識	30
事例広告 大陽日酸株式会社	31



三菱電機FA ソーシャルメディア公式アカウント

ものづくりの課題の解決のヒントや三菱電機FAの最新動向をご提供。ぜひフォローください。

 MitsubishiElectricFA.JP



 MitsubishiFA_JP



 mitsubishi-electric-fa-global



編集者

クリス・ヘイズルウッド

E-mail: Chris.Hazlewood@eb.MitsubishiElectric.co.jp

発行元

三菱電機株式会社 FAシステム事業本部
(東京都千代田区丸の内二丁目7番3号)



全ての文書は著作権により保護されています。本書の一部または全部を無断で複製することは禁止されています。価格や情報などは発行時点のものとなります。「The Art of Manufacturing(本書)」に記載されている意見は必ずしも三菱電機株式会社の意見ではありませんのでご了承ください。また当社は広告内容についての一切の責任を負わないものとします。全ての商標およびブランドはそれぞれの所有者に帰属します。

SDGs 当社の責務

地球温暖化・海洋プラスチック問題・人権問題など、環境や社会の課題が多様化していくなか、これらの課題解決に対する企業の姿勢が強く問われるようになりました。環境・社会のサステナビリティへの取組、SDGsへの貢献があらゆる企業に求められています。

三菱電機は2021年6月に公表した経営方針において、「すべての活動を通じてサステナビリティの実現に貢献」することを宣言しました。これを推進していくため、2021年4月にサステナビリティ推進部を設立しました。企業理念である「活力とゆとりある社会の実現」に向け、本業である事業を通じてSDGsに貢献し、これまで以上に社会的価値の向上に努めてまいります。

今回は、三菱電機のFA事業がサステナビリティの推進にどのように貢献しているかについてご紹介いたします。



サステナビリティ推進部
部長 上野麻子

御社のサステナビリティ 施策は「持続可能」ですか？

サステナビリティ施策は当然のことながら「持続可能(=サステナブル)」である必要があり、そのためには人と企業が一步先を見つめ、サステナビリティを課題の中心に置くことが求められます。私たち三菱電機は、長年にわたり環境保全から人権尊重まで、常にサステナビリティを見据えた取組を誠実に推進してまいりました。三菱電機はこの度、サステナビリティ推進部を設立し、これまで以上に企業や社会と共創し、三菱電機ならではの「旅路～Journey～」を続けてまいります。



国連のサステナブル・アジェンダは、意識を高めるための独立した活動であり、特定のアプローチや企業を独占的に支持するのではなく、より持続可能な存在に向けて「すべての人」を動機づけることを目的としています。

現在、世の中ではSDGs(持続可能な開発目標)やサステナビリティを目標に掲げることについては、過剰ともいえるPRや議論が見受けられます。この盛り上がりをもたらした国連の取組は成功だったといえ、政治家からビジネスマンまで、その襟元にはカラフルなSDGsホイールのパッチが躍るようになりました。サステナビリティというテーマをだれもが定量的に利用できるような方法を提供すること。これは素晴らしいアイデアといえるでしょう。

素晴らしいアイデアをさらに先へ

今まで多くのものがそうやってきたように、素晴らしいアイデアや意思は、その段階から実際に広く利用されるように具現化されなくてはなりません。

早いもので、SDGsの方針が「持続可能な開発のための2030アジェンダ」として国連で満場一致で採択されてから6年以上が経過していますが、以下二つの点について一緒に考えましょう。

- この素晴らしい取組に、今すぐ着手しましょう。
- 2030年まで、もう8年しか残されていませんが、それで終わらせていいのでしょうか。

どこから始めましょうか？

一番初めにしなければならないことは、サステナビリティとは何か、そして、その背景となっている国連の意図を私たちが理解しているかどうかを確認することです。たとえば、サステナビリティとは、単なる「環境問題」を遠回しに表現したものではありません。私たちの「生物学的生態圏」には、たくさんのサステナビリティへの意識が関係しています。それはそれで大切なのですが、国連は、身体的・精神的能力を問わず、世の中一人ひとりのジェンダー平等やインクルージョン(包括性)も目指しているのです。さらには、十分な食事やきれいな飲み水が得られ、教育を受けたり科学技術に接することができるようにするといった、一番大切なことを目指しているのです。

6ページに続く

三菱電機のサステナビリティチーム

社内の幅広い人材を結集し、「サステナビリティ推進部」を設立。

三菱電機グループの一人ひとりが、社会をより良いものにすることに貢献する活動の根底には、創業以来受け継がれてきた企業理念があります。このことは、長年にわたる私たちのスローガンを見ていただければわかっていたでしょう。1964年に誕生した「今日もあなたと共に」、1985年からの「技術がつくる高度なふれあい SOCIO-TECH」、そして2001年から現在に続くコミットメント「Changes for the Better」です。

三菱電機グループのマテリアリティとSDGsへの取組

サステナビリティ経営においては、さまざまな課題の中からその企業にとって優先的に取り組むべき重要課題（マテリアリティ）を特定します。三菱電機は取り組むべき課題を「事業を通じた社会課題解決」と「持続的成長を支える経営基盤強化」の2つに大きく分類しました。従業員・取引先・投資家・有識者に対するヒアリングで三菱電機グループが期待されていること、注目されていることを見極める作業を行い、最終的に5つのマテリアリティを特定しました。

「事業を通じた社会課題解決」では、当社グループの特徴や強みを発揮し、「持続可能な地球環境の実現」と、「安心・安全・快適な社会の実現」への貢献によって、SDGsの目標3、7、9、11、13に重点的に取り組めます。「持続的成長を支える経営基盤」については、「あらゆる人の尊重」、「コーポレート・ガバナンスとコンプライアンスの持続的強化」、「サステナビリティを志向する企業風土づくり」に取組み、SDGsの17の目標の達成に貢献してまいります。



従業員一人ひとりが、自身の業務と社会とのつながりを意識し、業務を通じてSDGsにどのように貢献しているかを自分の言葉で語り、何をすればもっとゴールに近づけるか自分で考える風土を作りたいと思います。SDGsの“自分ごと化”は、仕事に対する一人ひとりのモチベーションを高め、三菱電機グループのSDGsへの貢献を推進する大きな力となると考えるからです。

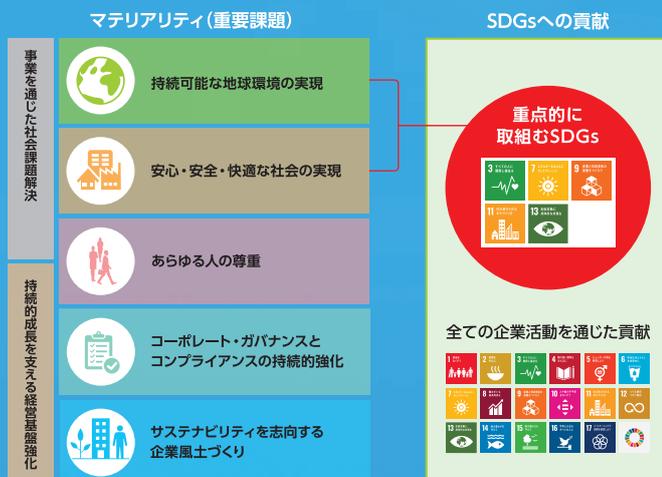
お客様と共に取り組むSDGs

SDGsと言えばカラフルなアイコンで示される17の目標ですが、各目標にはそれぞれ「ターゲット」が存在し、具体的な数値や、どのようにゴールを実現するかが書かれています。全部で169個あるターゲットを眺めると、新しいビジネスのヒントも見つかります。

SDGsの大切なポイントのひとつは、社会貢献と経済発展の両立を推奨していることです。SDGsへの貢献に強い関心をお持ちのお客様のお手伝いをする中で、お客様と共に社会課題を解決しながら持続的成長も実現していきたいと思っております。

これからも三菱電機グループのSDGsへの貢献にご期待ください。

詳しくはこちら <https://www.mitsubishielectric.co.jp/corporate/sustainability/management/index.htm>



大事な姿勢(態度)

国連のSDGsは、日本政府のSociety 5.0を思い出させるように、環境、社会、教育、インクルージョンの相互作用を総合的に捉えています。そして、基本的にはどちらも人間中心の概念です。

実際、日本経済団体連合会は「ESG投資の進化、Society 5.0の実現、そしてSDGsの達成へ」と題する論文を発表し、Society 5.0は確かにSDGs目標達成のための手段であると示唆しています。さらに、慶應義塾大学の野村浩二教授は、21世紀政策研究所プロジェクトリーダーとして、研究論文「Society 5.0 for SDGs – 創造する未来の経済評価 -」で、さらにその本質を追求しました。このように、サステナビリティは、自由な発想を持つ環境保護主義者だけが深入りする概念ではなく、実際には、政界、経済界、ビジネス界のいずれもが受け入れることができるものとなっており、つまり、世界中の多くの企業がすでに気づいているように、サステナビリティはビジネス的にも有意義なものとなり得るのです。

ビジネス面で合理的

コストを節約したり無駄を減らそうと思わないことです。というのは、それらはすべて「収益」に直接結びつくからです。さらに、新しい雇用につながり、私たちが世の中に喜ばれる経営者になれるのであれば、これ以上のことはないでしょう。この観点で、サステナビリティは分野を問わずビジネス上、理に叶っているのです。というわけで、サステナビリティへの取組に着手する理由はたくさんあり、躊躇しているところではありません。

現に三菱電機では、社内外にサステナビリティの取組を推進する専任部署を設置するほどサステナビリティを重要視しています。三菱電機のファクトリーオートメーションの製品とそのノウハウが、実は三菱電機はもちろん、そのお客様のサステナビリティの取組にも欠くことのできない貢献をさせていただいているということはあまり知られていません。

詳しくはこちら

ESG投資の進化、Society 5.0の実現、そしてSDGsの達成へ (経団連・東京大学・GPIFの共同研究報告書)

www.keidanren.or.jp/policy/2020/026_report.pdf



カーボンニュートラル、ネットゼロ、気候変動の違いは何ですか? (英語ページ)

www.plana.earth/academy/what-is-difference-between-carbon-neutral-net-zero-climate-positive/

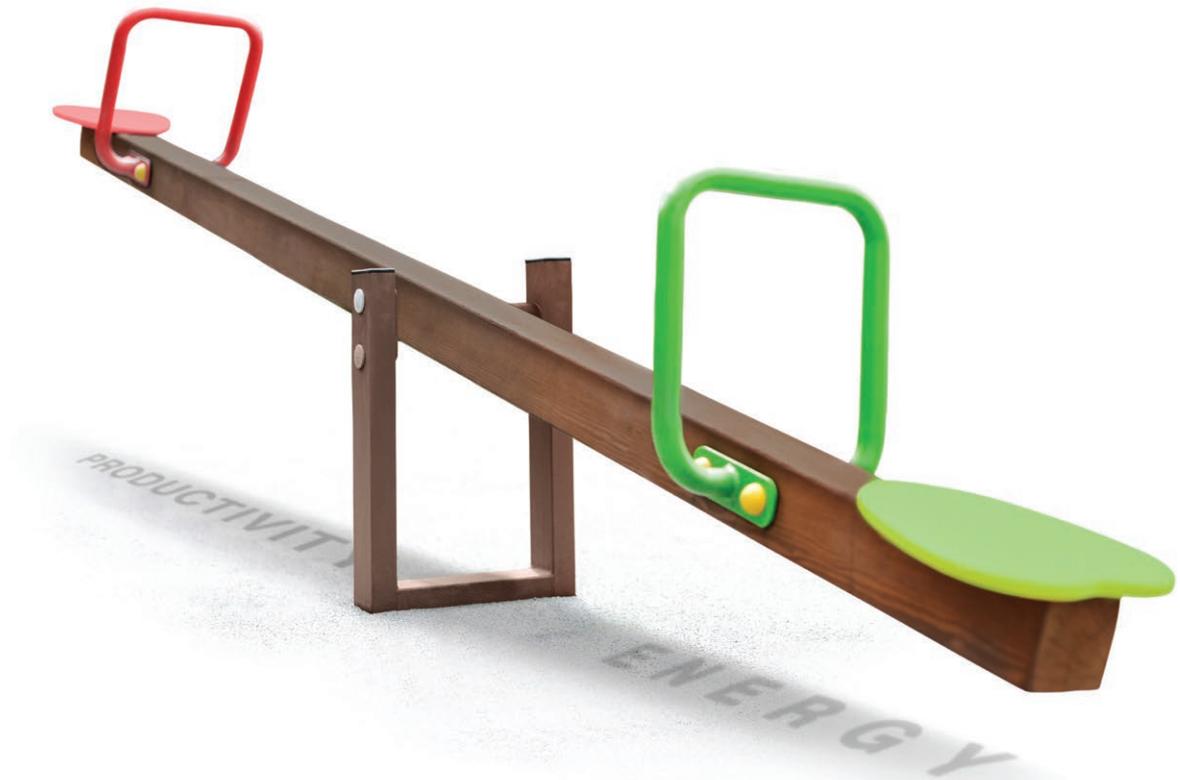


「Society 5.0 for SDGs」の実現に向けて (経団連会長新年メッセージ)

www.keidanren.or.jp/speech/2019/0101.html



生産性UPと無駄なエネルギーDOWN



生産性を上げ、エネルギーの無駄を省く

見えなければ管理はできません。EcoMonitorはエネルギー消費量をデータとして見える化し、エネルギー効率の最適化目標を示すことができ、予防保全のための早期警告システムとしての役割も果たします。エネルギー消費の変化を監視し、パフォーマンスに重大な影響を与える前に潜在的な問題を特定することができるのです。三菱電機の見える化技術は生産性の向上とエネルギーロスの減少、この両方を同時に実現できます。



持続可能な地球環境の 実現に向けて

パートナ
プで目標
しよう
17

働きがいも 経済
成長も

8

産業と技術革
新の基盤をつく
ろう

9

経済

貧困をなくそう

1

住み続けられる
まちづくりを

11

平和と公正をす
べての人に

16

エネルギーをみ
んなに そしてク
リーンに

7

社会

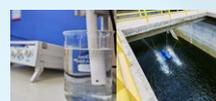
陸の豊かさを守
ろう

15

海の豊かさを守
ろう

14

環境



気候変動対策活動で最高評価

今回の受賞は三菱電機の事業活動における環境重視の姿勢や適時適切な情報開示が評価されたものです。当社は気候変動分野でこれまでAリストに5回選出されています。



詳細はこちら

Forbes JAPAN WOMEN AWARD

パイオニア賞が名古屋製作所HMIシステム部(現FAエンジニアリングサービスセンター)の大西厚子に贈られ、「製品開発ではグループで考えることが多く、女性エンジニアが増えることで新しい発想が生まれやすい環境を作ることができると思います。」と語りました。



詳細はこちら

スマートウォーターインフラプロ ジェクト

グジャラート国際金融技術都市(GIFT)に川から浄化された飲料水の供給から、生活排水の処理と環境に配慮した形で川に再び戻すまでの事業を手がけました。



詳細はこちら
(英語)



2015年にすべての国連加盟国によって採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」は、現在から将来にわたって人々と地球の平和と繁栄のための共通の青写真を描きました。その中心にあるのが当社が取り組んでいる、安全・安心で包括的な社会の実現に向けた17の持続可能な開発目標です。



人や国の不平等をなくそう

10

つくる責任 つかう責任

12

すべての人に健康と福祉を

3

質の高い教育をみんなに

4

ジェンダー平等を実現しよう

5

飢餓をゼロに

2

安全な水とトイレを世界中に

6

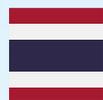
気候変動に具体的な対策を

13



質の高い教育をみんなに

4



人や国の不平等をなくそう

10



つくる責任 つかう責任

12



未来のエンジニアに学びの場を

東部経済回廊(EEC)チームとタイ政府が共同で開発したオートメーションパーク構想。タイの製造業を支援・強化するために将来のスキルや理解を深めることを目的としたものです。



ポカよけ作業支援

ミス防止する作業支援システム「ポカヨケ」は自動車メーカーで働く人たちの生産品質と効率を高めるのにも役立っています。健常者も障がい者も、分け隔てなく誰もがその恩恵を受けることができます。



プラスチックの自己循環リサイクル

三菱電機はパイオニアとして20年以上に渡りプラスチックのリサイクルに取り組み、エアコンなどの家電製品に使われたプラスチックの最大80%を再び家電製品素材として使用する「自己循環リサイクル」を実践しています。



SDGsを实践しよう

「国家級グリーン工場」に認定

中国常熟市にあるFA工場、三菱電機自動化機器製造(常熟)有限公司は中国政府による審査の結果、国家グリーン工場に認定されました。この工場では全体で10%の消費電力削減を達成し、製品レベルでは各製品の製造に必要なエネルギーを27%削減することに成功しました。これは三菱電機のスマート製造システム「e-F@ctory」とE-JIT(Environment & Energy Just in Time)を組み合わせ、環境・エネルギー生産効率を同時に最適化することで達成されたものです。



障がいのある若者の社会進出を支援

米国三菱電機財団(MEAF)は1991年に三菱電機株式会社と三菱電機アメリカのグループ会社によって1,500万ドルの基金をもとに設立された財団です。その使命は障がいを持つ若者が自らの可能性を最大限に発揮し、積極的に社会参加できるよう支援することです。2011年からは雇用の拡大を通じて障がい者のエンパワーメントを行なうことをビジョンとして掲げています。米国CDCによると、米国人の4人に1人が何らかの障がいを抱えており、その多くが雇用機会を得ることを阻まれています。そこで、三菱電機アメリカ財団は2011年、全米規模のM>PWRイニシアチブを立ち上げました。この財団は、障がいを持つ若者の雇用を促進するための革新的なアプローチに資金を投入することで、変化の種をまき、障がいを持つ若者が競争力のある労働力に移行できるような大規模で効果的な戦略を特定することを目的としています。



消費するよりも多くのエネルギーを生み出すビル

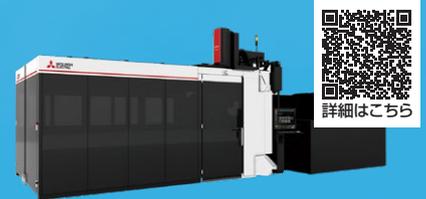
サスティナビリティとエネルギーを融合させ、その実践の場となるビル「SUSTIE(サスティエ)」。三菱電機は持続可能な開発目標の達成に向けた取り組みとして、オフィスビル一棟を実験施設にしました。神奈川県鎌倉市にあるSUSTIEはゼロエネルギービルディング(ZEB)であると同時に、そこで働く社員の健康と快適さを向上させて「ウェルネス」を優先させています。実際に、独創的な設計、自然光の最大活用、熱気流、革新的なエレベーター、照明制御技術などにより、消費する以上のエネルギーを生み出すビルを実現し、従業員の健康状態についても5つ星評価を獲得しています。しかもそれがビルの敷地内で実現されているのですから驚きですよ。



SDGs に貢献するFA製品

レーザ加工機

自動車や航空宇宙などの業界では環境負荷低減の観点から強度を落とさずに軽量化したCFRP(炭素繊維強化樹脂)などの新素材の利用が求められています。しかし、大量の新素材の加工には新技術が必要でした。三菱電機のレーザ加工機「CVシリーズ」は世界初、独自構造の炭酸ガスレーザ発振器搭載でCFRP製品の量産化に貢献します。



詳細はこちら

インバータ

一般的にインバータを使用することでモータの消費電力を削減できることはよく知られていますが、当社インバータ FR-FシリーズやFR-E800シリーズはそれだけでなく、マルチポンプ制御、回生電力、高調波管理などお客様のSDGs を達成する多くの追加機能が搭載されています。



詳細はこちら

表示器

日当たりの悪い工場では明るい液晶ディスプレイが求められますが、常時点灯していると画面の焼き付き(画面が見えにくくなる)、画面の初期不良や連続使用によるメンテナンス、無駄な電力消費などの問題が発生します。これらを踏まえると持続可能性という観点からは決して良いとは言えません。当社のHMIは必要なとき(作業者が前に立っているとき)だけスクリーンがオンになる、いわば人感センサーのような機能を持っています。



詳細はこちら

スマート作業ナビゲータ

誰しもいつかは手助けが必要となるときがきます。デジタル化されたポカよけはオペレータが次の正しい行動を取れるようにガイドしてくれます。学習障害や失読症、その他の障害を持つ作業員にとっては画像や動画でガイドされることで、よりアクセスしやすくなり、よりミスを減らし、やりがいのある仕事になることもあるのです。三菱電機のポカよけソリューションは、このようなところでも役立っているのです。



詳細はこちら



編集者: クリス・ヘイズルウッド

三菱電機が革新的であるという評判は、国連の持続可能な開発目標を達成するために当社サステナビリティ推進部が行っている活動にも大いに反映されています。当社が始めたすべての取り組みは価値ある理想と意思を具体的な行動へと移し、私たちの生活のすべてに重要かつ永続的な変化をもたらすのです。これほど重要な仕事はほかになく、この仕事に携われることが私の誇りです。■

ジャパン・ハウス サンパウロが最高レベルの環境賞を受賞

2020年4月、三菱電機はブラジル サンパウロの日本文化の施設であるジャパン・ハウスの名誉あるLEEDプラチナビル建築の認証取得に貢献しました。世界160カ国以上で建物や都市の評価に利用されているLEEDはグリーンビジネス認証が建設資材やエネルギーの使用量を削減し、再利用可能なエネルギー源を採用するなど、開発事業者に環境負荷の低減を促すために利用しているものでもあります。



LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) は建物や都市が環境に与える影響について評価するシステムを運営しています。新築、内装、運用・保守、コアアンドシェルなど、あらゆる種類の建物とあらゆる建築段階を対象としています。

このような「グリーンビルディング」の取り組みはまさに今、持続可能性が世界の喫緊課題の一つとなっている現実を反映したものです。不動産価値が、機能性、設備、デザインといった要素に限定されるという前提ではもはや成り立たなくなってきたのです。エネルギー効率や周辺環境への影響も、物件価値を決定する上で少なくとも同等の重要性を持つようになりました。そして最終的にはそこで働く人々や訪れる人々にとって、より快適な建物となるような選択です。そして、これらすべてにおいてLEEDは大きな推進力のひとつとなっているのです。



ケーススタディ



現代日本文化のお披露目

2017年に建設されたジャパン・ハウスは、現代日本文化を定義するようになった伝統と革新を促進し輸出するために日本政府によって立ち上げられ、サンパウロ、ロサンゼルス、ロンドンなどさまざまな都市で展開しています。アートやデザイン、工芸、建築、食、エンターテインメントなど幅広い分野で世界的な発信地となっており、その認証はサステナビリティの達成とリーダーシップに対する日本のコミットメントの象徴として認識されています。

ジャパン・ハウス サンパウロは、街の主要幹線道路であるパウリスタ通り沿いに建っています。樹齢70年以上のヒノキを使った格子状のファサードが印象的な約2,500平方メートルの建物をフルリノベーションしています。設計は著名な建築家・隈研吾氏が担当し、建物内部は現代の日本のライフスタイルを体感できるような空間となっています。文化施設としての成功を示すように、ジャパン・ハウス サンパウロにはすでに世界中から200万人以上の人々が訪れています。



暖房、換気、空調の高精度制御。



BMSによる建物全体の単一インターフェース制御。

LEED認証のプラチナレベルを取得するには厳格なプロセスがあり簡単なことではありませんでした。なぜなら、ジャパン・ハウスは7つの認証カテゴリー「敷地選定」、「水の利用」、「エネルギーと大気」、「材料と資源」、「室内環境」、「革新性」、そして「立地と交通」において、100ポイント満点中80ポイント以上を獲得する必要があったためです。

LEED認証には4つのレベルがあります。標準(40-49ポイント)、シルバー(50-59ポイント)、ゴールド(60-79ポイント)、プラチナ(80ポイント以上)です。ジャパン・ハウス サンパウロは「LEED for Existing Buildings: Operations and Maintenance(ビルの運用管理)」において80ポイントを獲得しプラチナ認定を受けました。

サステナビリティを成功に導くソリューションBMS

ジャパン・ハウス・サンパウロのLEEDプラチナ認証取得を支えたのは、三菱電機が独自開発したSCADAソフトウェアGENESIS64を搭載したBMS(ビルディング・マネジメント・システム)でした。

BMSの大きな特長は世界のどこにある建物でも直接コントロールができることです。ビルオーナーや設備管理者は一つのインターフェースを通じて他社メーカーも含めた制御システム全体を監視することができます。空調、チラー、換気、照明、エレベーター、セキュリティ、火災報知器など、さまざまなシステムを最適に管理することで複雑さを軽減し、省エネを実現するとともに、利用者の住みやすさや快適性にも貢献します。

つまり、BMSはビル全体だけでなく、各設備や機器ごとに使用したエネルギー(電気・ガスなど)や水の量に関する情報を集計できるシステムなのです。これらのデータを収集した後に分析し、その結果をユーザーフレンドリーなビジュアルで表示します。これにより、エネルギー削減が可能な箇所を明確かつ簡単に特定することができるのです。

効果的なBMSはどのような建物においてもLEED認証プロセスにおいて絶対必要な基準です。三菱電機のBMSは、ジャパン・ハウス サンパウロでも「エネルギーと大気」「環境品質」の2つの分野で高いパフォーマンスを発揮しました。

建物のエネルギー消費に占める暖房、換気、空調の割合は平均して40%近くと言われており、高品質のソリューションは建物のエネルギー効率の向上に大きく貢献します。

三菱電機のBMSソリューションは、エネルギー計測器や監視用インバートを導入してエネルギー使用量を効率的に管理するだけでなく、ビル設備の予防保全を行う「EcoMonitor」というテクノロジーを有する機器を備え、トレンドレポートや分析機能により、ビルの運用状況や効率性を把握することが可能です。

ジャパン・ハウス サンパウロの総合得点で特に貢献度が高かったのは、三菱電機の「空調制御システム」です。建物のエネルギー消費のうち、暖房、換気、空調(HVAC)の占める割合は平均して40%近くにもなるため、高品質のソリューションが建物のエネルギー効率の向上に大きく貢献することは疑いがありません。

より多くの建築物を緑化するための専門技術

「サステナビリティ(持続可能性)」という言葉は、私たちが長年にわたって使ってきた言葉ですが、その背景には必ずしも大きな意味があるわけではありません。ほんの数年前までこの言葉はプロジェクトを実行可能でコンプライアンスに則っているように見せるために使われる、空虚なマーケティング用語と見なされていました。しかし、今はもうそんなことはありません。今日、それは満たされなければならない要求なのです。環境保護にしっかり取り組んでいることを証明できる建築物はその成果を実証できると官民ともに広く認識されているのです。

建物の環境をどのようにコントロールするかは地球全体に影響を与える可能性があります。グリーン制御システムはユーザーがエネルギー消費を抑え、貴重な資源をどの程度使用しているかをコントロールできるため環境に優しいビルにつながります。三菱電機は世界をリードするグリーンカンパニーを目指し、その技術を活かしてより持続可能な社会の実現に貢献します。

ジャパン・ハウス サンパウロの認証取得に貢献したことは、サステナブルデザインの専門性を継続的に発展させていることを示すものでもあるのです。三菱電機はこれらのプロジェクトを通じて、他のクライアントのLEED認証取得を支援するための知識や経験、ノウハウといった実質的な基盤を蓄積してきました。当社はこのプロジェクトを通じ、世界中の都市でより多くのグリーンビルディングが誕生することを確信しています。



日本の伝統工芸・文化の粋を集めた展示会。



目を見張るような建築美のジャパン・ハウス。

世界各国のニュース

マレーシア

マレーシアFAセンター開設 サービスセンター

2021年3月に開設したマレーシアFAセンターは、マレーシアにおける三菱電機FA製品のサービス・サポート強化のための重要な拠点として確固たる地位を築いています。

当FAセンターでは21名のエンジニアが技術相談やシステム提案、製品トレーニングなどのサービスを提供しています。またPLC、インバータ、サーボ、表示器、ロボットなどの修理対応も可能で、英語・マレー語に加えて日本語による対応もできます。



グローバル

お客様の安全と安心の確保 サイバーセキュリティ

製造業においてIoT技術の活用が進むことは嬉しいことですが、それに伴ってサイバーセキュリティのリスクは常に存在します。三菱電機は製品やサービスを提供する立場として、お客様に悪影響を与えることのないよう万全を期すことが責務であると考えています。

FA製品のセキュリティを維持・向上させるためにFA製品セキュリティポリシーとガイドラインを全文公開しています。これは国内外の規格・仕様に準拠するために行なっているものです。



米国

ICONICS Connect 2021 イベント

最新のデジタルトランスフォーメーション技術と人々をつなぐために企画されたイベント「ICONICS Connect 2021」は、ICONICSの拠点であるマサチューセッツ州フォックスボロから直接プレゼンテーションを発信、ライブストリーミングされました。世界各地から集まったスピーカーが企業が最新で収益性の高い状態を維持できるよう、新たな自動化技術に関する基調講演や分科会を行ないました。

世界100カ国以上で375,000以上の導入実績を持つICONICSはオートメーションソフトウェアのリーダーであり、三菱電機のなかで卓越したソフトウェアセンターとしての地位を確立しています。



トルコ

教育支援

現地サポート

三菱電機トルコでシニアマネージャーを務めるトルガ・ビゼル氏はオートメーションへの情熱を先日地元の学校の生徒たちと分かち合いました。人間と一緒に働くロボットのデモンストレーションを通して、若い人たちが自然な好奇心を育みエンジニアリングに興味を持つことの重要性とその価値を彼は強く実感しました。

タイ

加速するスマート製造

国家レベルの取り組み

タイの副首相兼エネルギー大臣である Supattanapong Panmeechaow氏がEECオートメーションパークを訪れ、工業オートメーションとロボット工学がタイの製造業の発展にいかに関与できるかについての話し合いをおこないました。

三菱電機はタイの製造業の発展を支える人材を育成するEEC(東部経済回廊)とそのEEC AutomationPark構想を支援できたことを光栄に思い、チームを通じてこのイベントに参加しました。



シンガポール

最先端の製造技術

国家レベルの取り組み

電気・電子機器の製造・販売で世界をリードするシンガポール子会社三菱電機アジアが、シンガポールの科学技術研究庁(通称A*STAR)が運営する先進再製造技術センター(通称ARTC)のTier2メンバーに加盟しました。

ARTCのTier2メンバーとして、三菱電機アジアのFA&インダストリアル事業部は製造業やプロセス産業分野において高い生産性と品質向上を実現するIoTベースの付加価値サービスやソリューションを提供する統合FAソリューション「e-F@ctory」に関するノウハウを提供いたします。



次の「ものづくり」に登場してみませんか?ぜひあなたのサクセスストーリーをシェアしてください。

ケーススタディ

Power Shift

(消費電力をシフト)



アイダエンジニアリング・マレーシアは24時間365日、30分ごとに電力消費量を計測する必要がありました。

マレーシアの製造業が三菱電機のEcoWebServer IIIを採用、電力使用量の管理と可視化により電力料金の約15%削減に成功しました。

アイダエンジニアリングは日本のほかイタリア、米国、中国、マレーシアの計5カ国に製造拠点を有し、このうちマレーシアの現地法人アイダエンジニアリング・マレーシアの工場では、1995年の設立以来、世界各国で使われる汎用プレス機を主に生産しており、年間500台以上の生産能力を持っています。

その工場で電力消費の問題が浮上したのは、現地の電力会社からの指摘がきっかけでした。マレーシアの電力会社から、工場の電力消費量の6カ月累計が300万kWhを越えているとの指摘を受け、工場では専任のエネルギーマネージャーを雇用して対応を始めました。



同社がまず取った対策は電力消費量を見える化し、ピークを見極めて電力料金の削減を進めることでした。マレーシアの電力料金体系は電力料金の高い時間帯と安い時間帯の2つがあります。つまり、電力消費のピークが料金の高い時間帯にあるならばその消費をできるだけ安い時間帯の方に振り向ける、いわゆるピークシフトを進めることでトータルの電力料金を引き下げることが可能になる、という対策が成り立つのです。

そこで同社は管理者が毎月各工場の電力計を目視で確認してその数字を集計することにしたのですが、この方法では月1回しかチェックができないうえに、ピークがどのタイミングで来ているかまでは分からないことが判明しました。

また、ピークを明確に把握するためには、24時間365日、30分単位で電力使用量を計測し続ける必要があることも、明らかになりました。もっと効果的に電力消費量(デマンド電力量)の見える化を進めることができないか。その方法を考えていた同社が三菱電機からの提案を受けて導入したのが、省エネデータ収集サーバ「EcoServerⅢ」でした。(次ページに続く)

ケーススタディ



EcoWebServerⅢを導入、工場の電力使用量を見える化しました。

「投資は1年以内で回収できた」

EcoServerⅢは機器や設備の電力消費量の情報を収集し、LAN経由で管理部門のPCなどから随時確認できるようにするデマンド管理システム。消費量が急激に増大した場合など異常時にメールで通報する機能なども備えています。このソリューションの代表的な機能の一つが電力消費量を時間帯ごとに区切ってリアルタイムで集計し、グラフ化して目標値と比較することが可能な点です。グラフ化した情報によりピークがどの時間にあるかが分かるだけでなく、実際にピークシフトへの改善活動を進めたときに効果があったかも検証することが可能になりました。

アイダエンジニアリング・マレーシアではEcoWebServerⅢの導入に伴い、三菱電機の「EcoMonitorシリーズ」を導入し設備や生産機単体のエネルギー使用量を測定できるようにしました。これらのデータを比較・分析することでピークシフトへの取り組みをより明確化することができます。

EcoWebServerⅢの選択とその効果について、アイダエンジニアリング・マレーシアのメンテナンスマネージャーである馬渡秀嘉氏は次のように語っています。

「EcoWebServerⅢの導入はとても簡単でした。他の選択肢も検討しましたが、三菱電機のソリューションに魅力を感じたのはEcoWebServerⅢが既存の機器と簡単に接続できる点です。また拡張性もあるので順次追加していくことができる点にも満足しています。」

「ピークを電力料金の安い時間帯にシフトすることで半年間の電気料金を15%削減することができました。その効果はすぐに現れました。必要なデータはすべて収集することができさらに投資回収期間も1年未満で済みました。」



アイダエンジニアリング・マレーシア
マネージングディレクター
平澤充氏

省エネ意識の浸透

ピークシフトに成功したアイダエンジニアリング・マレーシアの次の課題はエネルギーの総消費量を削減しつつ、アウトプットの質を一定に保つことでした。例えば、ピークシフトを実現するために消費量の多い機械の稼働を空調需要の少ない夕方以降にシフトするなどの取り組みを実施しましたが、それでもなお、省エネと製品品質のバランスを保つことは重要なテーマです。機械を止めれば省エネできますが、生産が止まれば収入も減ります。同様に空調は製品の品質を維持するために設置されているため、ダウンタイムが長くなると生産品質に悪影響を及ぼす可能性があるからです。

この点についてアイダエンジニアリング・マレーシアのManaging Director平澤充氏は次のように語っています。

「今、私たちが重視しているのは製品の品質を維持しながら同時にエネルギー消費量を削減することです。今後はデータ収集項目を増やし、EPU(エネルギー原単位)の測定にはEcoWebServerⅢを活用する予定です。また、予防保全の導入計画を立てエネルギーと生産データの統合管理を行ない、最終的には工場現場からアクセスできるようにする計画です。」

「EcoWebServerⅢはPLCと接続することで生産データをリアルタイムに収集し、単位あたりの電力消費量を容易に可視化することができます。また、こうしたデータを現場で閲覧できるようにすることで工場の従業員が省エネの取り組みを推進するきっかけにもなります。その結果、消費電力の原単位が下がり始め最終的には総エネルギー需要の大幅な削減につながるはずですよ。」

“ 電力料金の安い時間帯にピークシフトすることで電気料金の約15%を削減することができました。 ”

アイダエンジニアリング・マレーシア
Managing Director 平澤充氏

■アイダエンジニアリング・マレーシア

アイダエンジニアリング・マレーシアは日本のアイダエンジニアリング株式会社のマレーシア現地法人で、80～300トンのプレス機械の開発・製造・販売を行なっています。

www.aida.com.sg/aida-engineering-malaysia



レーザー加工機 CVシリーズ

私たちの企業活動の根底にはより持続可能な社会の実現に貢献したいという思いがあります。当社レーザー加工機「CVシリーズ」は自動車産業のさらなる持続的発展に貢献します。

CO₂ 排出量削減、燃費向上、軽量化などの要請からCFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastics: 炭素繊維強化プラスチック) の需要が高まっています。新素材は軽くて丈夫なのですが、従来の技術では加工コストが高く、生産性が低く、廃棄物の処理にも課題がありました。そこで、長く待ち望まれていたCFRPの新しい加工方法を三菱電機が新しいCVレーザー加工機で実現しました。

三菱電機のCVシリーズは革新的な技術によりCFRP加工の課題を克服しました。独自の加工ヘッドと発振器と増幅器を一体化したCO₂ レーザー発振器により、従来とは一線を画す高い生産性と加工品質を実現します。

CFRPの切断に必要な急峻なパルス波形と高いビームパワーを実現することで従来の加工方法と比較して6倍という最高レベルの加工速度を達成しました。

また、リモート診断機能により三菱電機のサービスセンターに設置された端末からお客様のレーザー加工機を直接遠隔診断することも可能です。予防保全情報を提供し、故障時にも三菱電機のスタッフが迅速な対応を行ないます。また、三菱電機のサービスセンターからソフトウェアのバージョンアップや加工条件変更なども実施できます。

CFRP大量生産の実現は廃棄物の削減を通じて環境負荷を低減することを可能にし、持続可能な社会に貢献します。



詳細については
二次元バーコード
を読み取って
いただくかクリッ
クしてください。



CNC M800V / M80Vシリーズ 数値制御装置

M800/M80シリーズは7年の歳月を経て高速かつ高精度な加工を実現する革新的な制御機能を多数搭載しました。離れた場所から加工を管理できる無線LANを業界で初めて内蔵、高精細3次元加工シミュレーションにより試し削りを低減、進化したユーザーフレンドリーな直感操作で製造工程全体を効率化し、これまで気づかなかった「時間」が生まれます。

この新しいCNCはさまざまなワークと時間へのよりスマートなアプローチで製造を最適化します。

- **新しい制御機能**
OMR-CC(最適機械応答軌跡制御)・切削負荷制御・工具切削点制御
- **無線LAN内蔵**
業界初となる無線LAN機能を搭載。また、接続したタブレット端末で工作機械の遠隔操作や監視が可能となり、作業効率の向上とスマートなものづくりを実現します。
- **二次元バーコードの刻印サイクル**
ワークに直接刻まれた二次元バーコードによりプログラムやツールの自動選択、トレーサビリティが容易に行えます。
- **直感的な操作性**
マルチタッチ操作、高精度な制御を実現するパラメータ調整画面
- **サステナビリティのためのサポート**
試行錯誤や加工不良による廃棄物を削減し、サステナビリティに貢献します。



詳細については
二次元バーコード
を読み取って
いただくかクリッ
クしてください



SCADAラインナップを一新 SCADAソリューション

三菱電機はデジタル製造業やIoTへの注目が高まる中、SCADAのラインナップを一新し従来のSCADAソフトウェア「MC Works64」に代わり、「GENESIS64」のシリーズ名でシステム監視とプロセス制御の2種類のソフトウェアを提供することとなりました。新ラインナップは多様化するIoTニーズに対応し、小規模な生産ラインの監視・制御から、工場全体のシステムのマルチサイト監視やビジネスインテリジェンス(BI)、プロセスオートメーション、ユーティリティやビルディングオートメーションまで、幅広い用途をカバーします。GENESIS64 Basic SCADAは小規模な生産ラインに必要な機能を備えたエントリーレベルのソフトウェア、「GENESIS64 Advanced Application Server」は工場やビル、ユーティリティなどの大規模な監視に対応するフルSCADAソフトウェアとなっています。

GENESIS64 Basic SCADA

「GENESIS64 Basic SCADA」は小規模なアプリケーションでのデータの可視化を容易にしますが、お客様のご要望に応じてオプションのアドオンにより中規模なアプリケーションまで拡張することが可能です。

GENESIS64 Advanced Application Server

より大きなシステムニーズをお持ちのお客様には「GENESIS64 Advanced Application Server」によりクラウドコンピューティングを活用したサーバーレスシステムの構築を支援し、冗長化や多拠点化などの高セキュリティな大規模システムの構築を容易にします。また、スマートグラスやスマートウォッチなどのウェアラブルデバイスとの接続も可能で、遠隔監視の導入や遠隔での作業指示などに関心のあるお客様をサポートするトップエンドのソフトウェアです。さらに、AIスマートアシスタントスピーカーを活用した音声コマンドによる操作にも対応しており、オペレーターが監視画面に触れることなく操作できます。これも製造業の「ニューノーマル」をサポートするもう一つの機能です。



詳細については
二次元バーコード
を読み取って
いただくかクリッ
クしてください

Passion Road

ロボット開発チームは協働ロボットをアジア市場の課題にいかに適応させたのか

アジアや日本向けに開発された協働ロボットがヨーロッパ市場ではヒットしているのにアジア・日本市場ではなかなか普及していないという調査結果を受け、いくつか重要な問題点が指摘されました。調査の結果、市場間の明確な差異が明らかになったのです。

	ヨーロッパ	アジア(日本含む)
人件費の違い	雇用コストが高くなると経営者は人を増やすことに消極的になり協働ロボットの導入に積極的	雇用コストが低いため経営者は人よりも協働ロボットを活用することに消極的
ロボット活用ノウハウの違い	ロボット導入に対して早くから関心の高かった多くの欧州企業にはロボット活用のノウハウが蓄積されていた	日本のロボット活用は技術者など人的リソースが十分にある大企業を中心にロボット専任技術者が比較的少ない中小企業では普及しづらい状況だった
考え方の違い	安価でないにも関わらず、協働ロボットは専任の技術者が不在で産業用ロボットを活用できなかった顧客を中心に製造現場で導入が進んでいった	ロボット専任技術者が不在の中小企業ではシステム設計や立ち上げ、コストなどの障壁がネックとなり導入が限定的であった



また、調査から明らかになった以下の課題にも対処する必要があります。

- 人件費が比較的安いアジア地域で産業用ロボットがどのように人の代わりをすればいいのか？
- 専任のロボット技術者が比較的少ない日本の中小企業にどのように産業用ロボットを導入すればいいのか？
- 人手不足に弱い中小企業のために導入コストを低減するにはどうしたらいいのか？
- 我々の協働ロボットの信頼性を活かしてアジアとヨーロッパで差別化を図るにはどうすればいいのか？



“

「市場背景や条件が異なるので、単純に欧州方式をなぞらせるわけにいかない」

佐藤 景一 三菱電機 名古屋製作所
ロボット製造部 ロボットテクニカルセンター

”

テクノロジーインサイド (情熱ボイス)

協働ロボットは産業用ロボットの延長線上にあるものではない

2017年6月の方針会議では、協働ロボットは実際には産業用ロボットの単なる延長上にあるものではないことが大筋合意されましたが、それと同時にわずか3か月後に東京で開催される国際ロボット展に向けてプロトタイプの開発に着手することが決定されました。

何としてでも安全は確保する

協働ロボットが従来の産業用ロボットと大きく異なる要素の一つは「安全性」です。作業者の行動範囲にロボットがあるため、国際規格「ISO/TS15066」に基づき人との衝突を回避する機構が欠かせません。そのため「動く人」と「動くロボット」との間に潜むリスクを正しく理解することが開発を進めていく上での重要なポイントになりました。

使いやすいプログラミングツール

コンシューマー分野のデザインを意識したタッチパネルや音声認識で操作できるプログラミングツールにより、誰でも簡単にロボットの操作を習得できることが重要だと考えました。

ティーチングアタッチメントの考案

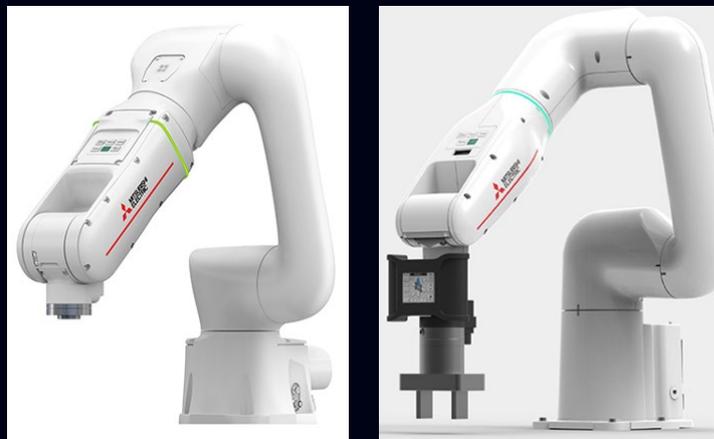
ティーチングについてはかなり検討が必要でした。端末のボタン操作で行うこともできますが、手でロボットのアームを動かすことに比べれば決して満足いくものではありません。そこで、ロボットのアームとハンドの間に取り外し可能なティーチングアタッチメントを挟み込むことで、両方の機能を実現する「ガジェット」を考案しました。

国際ロボット展への出品

「開発者としてお客様の声を聞いてつくったものへの評価を直接感じたい」。開発チームリーダーの寺田 大祐はそう考えていました。国際ロボット展では協働ロボットのプロトタイプに対してさまざまな反響が寄せられました。プログラミングツール「RT VisualBox」が大変好評だった一方で、もう一つの目玉である「ガジェット(ティーチングアタッチメント)」については、折りたたみ式のアームが自由に動かなくな



MELFA ASSISTAを簡単に動作指示できる操作ボタンをロボットアームの上部に装備



現在のMELFA ASSITA(左)と2017年当時のプロトタイプ(ガジェット/ティーチングアタッチメント付)(右)

る、アームが上がると画面が見にくくなる、などの厳しい評価が相次ぎました。この展示会でのお客様の声を受けて、開発リーダーの寺田は最終的にガジェット開発の打ち切りを決断し、2018年10月ついに協働ロボットの仕様が確定したのです。

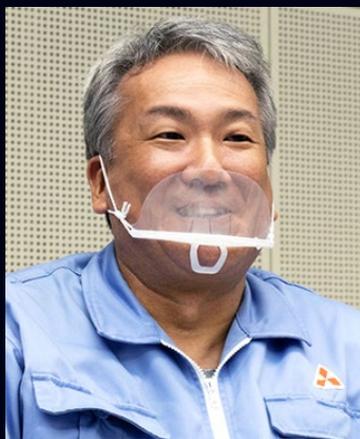
重さ問題の克服

2019年6月、協働ロボットのエンジニアリングサンプルが完成しました。しかし、販売店やユーザーによる客観的な評価で一つの問題が明確になりました。ダイレクトティーチングでロボットアームを手で動かす際に重く感じるという点に意見が集中しました。「お客様の立場で状況を把握する必要があるが、これは人に聞かないとわからない」営業部ロボット課(当時)の菅原 陸は社内外を巻き込んだ人海戦術で対面調査を続けました。

「机上で計算した理論値とロボットの実測値が一致しないことが問題だった」ロボットシステムグループの原口倫太郎は語りました。営業側の地道なヒアリングと開発側の検討により、その理由は摩擦影響を受けずにアシストするために必要な力を正確に計算できるトルクセンサーの活用が不十分だったためであることが明らかになりました。最終的にモータの電流値から負荷を計算することでこの重さの問題は一気に解決に至りました。

MELFA ASSISTA 正式発売

2020年5月、MELFA ASSISTAは紆余曲折を経て正式に発売されました。コロナ禍で製造業に限らずあらゆる業界が影響を受ける逆風の中での発売でしたが上々なスタートを切りました。



“ 開発者としてお客様の声を聞き、我々がつくったものに対する評価をダイレクトに感じたい ”

寺田 大祐
三菱電機 名古屋製作所
ロボット製造部 開発第一課



“ 問題は机上で計算した理論値とロボットの測定値が一致しないことだった ”

原口 林太郎
三菱電機 先端技術総合研究所
自律制御システム開発プロジェクトグループ
ロボットシステムグループ



“ お客様の視点で状況を把握することが必要だった。人の感覚は人に聞かないと分からない ”

菅原 陸
三菱電機 名古屋製作所
営業部ロボット課

*所属部門や役職は2020年9月当時のものです

発売以来、MELFA ASSISTAのロボット専門知識を必要としない使いやすい機能は日本の中小製造業の多くの企業を魅了し、冒頭で述べた市場の課題をも克服することを可能にしました。

情熱をもったMELFA ASSISTA開発チームは人間とロボットのコラボレーションの発展的な未来に向けて今も走り続けています。

Taste_{of} Japan

海外の方に紹介したい、日本のすぐれた技術や伝統文化をお伝えするコーナーです。皆さんはすべてご存知でいらっしゃいますか？



"おもてなし"エレベータ

「おもてなし」という言葉に要約される、日本のユニークで世界的に有名なホスピタリティの精神は「おもてなしの心」と訳され、無私の奉仕の精神を指します。おもてなしの精神は日本社会に浸透しており三菱電機も例外ではありません。エレベータ用の新しい認証デバイスはハンズフリー機能を必要とする人々に最高レベルのサービスを提供するために考案されました。

この技術は専用タグを持った人がエレベーターのドアに近づくと解錠認証ができるものです。エレベーターに乗り込むと送信アンテナから受信機が発信され、手を触れることなくエレベーターを起動させることができます。



紙の持つ優しい力

和紙は日本の伝統的な紙で、手漉きで加工されさまざまな用途に使われています。室内の温度や湿度を変えずに空気を入れ替える三菱電機の熱交換技術もそのルーツは和紙でした。

三菱電機の熱交換形換気機器「ロスナイ」は空気そのものの通過を止めながら、温度や湿度の伝達を可能にします。ロスナイコアを通過する外気と室内の空気は特殊加工された紙でできた仕切り板で分離され、冷たく乾いた新鮮な空気となります。これにより換気時のエネルギーロスを防ぎ電力使用量の削減に貢献します。



回生ブレーキ技術

日本は世界で初めて高速鉄道を建設した国です。そして、日本の主要都市を結ぶ高速鉄道網は「新幹線」と呼ばれています。時速300kmで走る新幹線は16両編成で総重量は700トンにおよび、膨大な運動エネルギーを生み出します。このエネルギーは従来は無駄になっていましたが、「回生ブレーキ」と呼ばれる技術によって利用されるようになりました。

簡単に言えば、列車が前進するときはモーター駆動ですが、ブレーキをかけると効果的にダイナモ/発電機になり、車輪の回転運動を電気エネルギーに変換して送電線に戻し、後続の列車が運行するときに役立つのです。

回生ブレーキは新しい技術ではありませんが、新幹線のような高速列車での使用は当初は難しいと考えられていました。しかし、1992年の200シリーズからAC回生ブレーキをうまく利用した最初の新幹線になりました。このテクノロジーが節約するエネルギーは鉄道の環境フットプリントを削減するのに役立ちます。つまり、列車がブレーキをかけるたびにその技術が環境保護に役立っているということです。

このテクノロジーが主流になるにつれてエレベータやリフトなどのさまざまなアプリケーションに応用されるようになりました。ハイブリッド車のオーナーもそのプロセスを認識しているかもしれませんね。

ちょっと豆知識

極限の精度、スピード、デザイン、高精細を追求したものづくり。製造業の進化は加工機抜きには語れません。

超売れっ子

if Design Award

髪の毛ほどの太さの切削線で素材を放電させる放電加工機は自動車や携帯電話などの金型や板金加工に活躍しています。お気に入りの緩やかなカーブやシャープな外観が美しいスマートフォンはこの加工機の進化なしにはあり得なかったでしょう。



超高速

毎秒6,000穴

これは単に微細なだけではありません。世界的に有名な北斎のミニチュアをわずか0.6秒で4,091個の穴を使って完成させました。すごい!この超精密・超高速技術がIT社会で私たちが手放せないスマートフォンや小型電子機器の製造に使用されています。

50 ナノメートル 超高精度

50ナノメートルの誤差

ハワイのすばる望遠鏡は直径8.2mの世界最大級の光学赤外線望遠鏡です。その「シュミットレンズ」は当社のCNCを搭載したナノメートル(10億分の1メートル)の誤差を持つ究極の超高精度工作機械で切削され、製作されました。

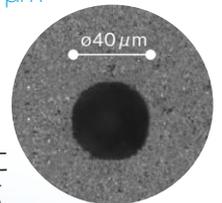


超微細

40μm以下の穴

自動車のIT化、モバイル機器、5G通信の進展により、高密度プリント配線板(PCB)の需要が拡大し続けています。三菱電機のレーザー加工機は独自の光学技術によりプリント配線板用の直径40μm以下の穴をあける機械です。(想像できますか?5~10μmが赤血球1個の大きさです)。

40 μm



6000 1秒あたりの穴の数



「スマート工場は業界ではアドバンテージ」



“『大陽日酸に頼めば何か新しいことをやってくれる』という先進的な取り組みをお客様にイメージしていただけるようになった”

大陽日酸 電子機材ユニット電子機材機器事業部電子機材供給機器技術部
技術課担当課長 野口明之氏(左) 技術課長 稲葉健一郎氏(右)

大陽日酸は監視ソリューションの基盤として GENESIS64™ SCADAソフトウェアを採用しました

産業ガスメーカーである大陽日酸株式会社はお客様の工場におけるガス供給業務を強化するため、「インテリジェントガス供給システム」(IGSS)というソリューションを提供しています。このシステムはデジタル技術を活用し、ガス容器の自動搬送や設備点検の効率化などを実現します。また、IGSSはこれらの業務の見える化にも貢献しています。お客様の工場が大規模化し管理するデータが多様化する中、監視ソリューションのバージョンアップのベースとして三菱電機のSCADAソフトウェア「GENESIS64」を採用しました。

[www.mitsubishielectric.co.jp/fa/compass/
casestudies/custom/ccase52/](http://www.mitsubishielectric.co.jp/fa/compass/casestudies/custom/ccase52/)

Global Partner. Local Friend.



TAIYO NIPPON SAN SO
The Gas Professionals

powered by

e-F@ctory

Global Partner. Local Friend.

www.mitsubishielectric.co.jp/fa

三菱電機FA ソーシャルメディア公式アカウント

ものづくりの課題の解決のヒントや三菱電機FAの最新動向をご提供。

ぜひフォローください。

 MitsubishiElectricFA.JP



 MitsubishiFA_JP



 mitsubishi-electric-fa-global

